

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-224305

(43)Date of publication of application : 03.09.1993

(51)Int.Cl.

G03B 21/62

(21)Application number : 04-028733

(71)Applicant : ASAHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.02.1992

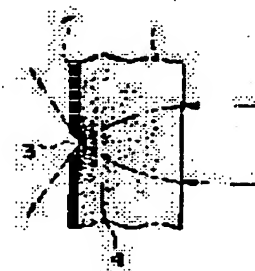
(72)Inventor : NOBORIZAKA MASATOSHI
SHIMAMURA KIYOSHI

(54) TRANSMISSION-TYPE SCREEN AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the screen having a wide orientation characteristic, capable of utilizing light with high efficiency, without the contrast being deteriorated by the external light and capable of being low-pitched.

CONSTITUTION: An external light absorbing layer 2 is previously formed on a transparent flat plate 1 as a mask, and a distributed refractive index-type lens 4 is formed by using the mask. A low-pitched transmission-type screen having a wide orientation characteristic, high light transmittance, high diffusivity and low external light reflectance is obtained in this way. Although the surface of the screen produced by the conventional technique is easily damaged since the lens is sterically formed on the screen surface, the resistance of this screen to scuffing is enhanced because the surface is flat. In addition, since the screen need not be thinned in proportion to the pitch, a sufficiently thick screen enhanced in rigidity and easy to handle is formed by this method.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-224305

(43)公開日 平成5年(1993)9月3日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 3 B 21/62

識別記号

庁内整理番号

7316-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-28733

(22)出願日 平成4年(1992)2月17日

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 登阪 雅聡

神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号

旭化成工業株式会社内

(72)発明者 島村 喜代司

神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号

旭化成工業株式会社内

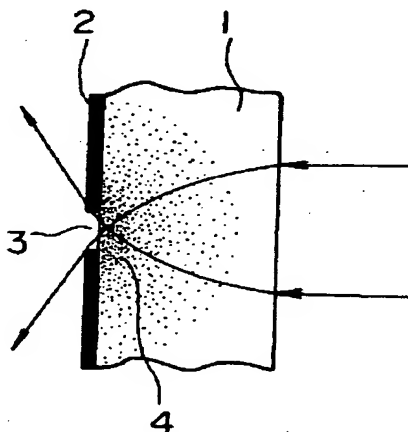
(54)【発明の名称】 透過型スクリーン及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 広い配向特性を持ち、光利用効率が高く、外光によるコントラストの低下が少なく、しかも低ビッチ化が容易であるスクリーンを提供する。

【構成】 透明な平板上に予めマスクングを兼ねた外光吸収層を形成し、このマスクを用いて屈折率分布型レンズを形成する

【効果】 広い配向特性を持ち、光線透過率が高く、高い拡散性と低い外光反射率を持ち、なおかつ、低ビッチの透過型スクリーンが得られる。また、従来の技術では立体的にレンズの形状をスクリーンの表面に形成するので傷がつき易いが、本発明では表面が平面であるため耐擦傷性が高い。そのうえスクリーンの厚みをビッチに比例して薄くする必要がないので、十分な厚みを持った剛性が高く取扱いの容易なスクリーンを作成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板の一方の面に多数の穴のあいた外光吸収層が設けられており、上記外光吸収層の穴部の透明基板表面から内部に向かって放射状に屈折率に変化していることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項2】 (1)第1のモノマーと重合開始剤との混合物を型に仕込み、この混合物を加熱するかまたは光照射を行い、(2)得られた透明基板上に穴あきの外光吸収層を形成し、ついで(3)該穴あきの外光吸収層に第2のモノマーを塗布するか浸漬させ、該第2のモノマーを除去した後、(4)上記透明基板を加熱するかまたは光照射することを特徴とする透過型スクリーンの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は背面投射方式のプロジェクションテレビやディスプレイ装置に用いられる透過型スクリーンに関する。

【0002】

【従来の技術】透過型スクリーンは画面サイズが対角40インチ(横82cm×縦61cm)以上のプロジェクションテレビに多く用いられるものである。プロジェクションテレビとは小型のブラウン管や液晶パネルに形成された映像を拡大投影して大きな画面とする構造のテレビである。図4に一般的なプロジェクションテレビの構造を示す。図4において、20はレンチキュラーレンズシート、21はフレネルレンズシート、22は反射鏡、23はフレーム、24は投射レンズ、25は映像源(ブラウン管または液晶パネル)をそれぞれ示す。プロジェクションテレビではレンチキュラーレンズシートがスクリーンとしての機能を果たすが、このレンチキュラーレンズシート単体、又はレンチキュラーレンズシートとフレネルレンズシートを組み合わせたものを一般にスクリーンと呼んでいる。プロジェクションテレビにおいては、映像源25に形成された映像が投射レンズ24によって反射鏡22を介してスクリーン21に拡大投影され、これを透過した映像が前面から観察される。現在、プロジェクションテレビの映像源としてはブラウン管を用いたものが主流となっている。

【0003】透過型スクリーンには広い配光特性を持ち、光利用効率が高く、外光に対してコントラスト低下が少ない事が求められる。配光特性と光利用効率を満足させるために、スクリーンを透過する光線に縦方向には狭く、横方向には広い指向性を持たせて、観察者がいる位置に光線を絞り込み、天井や床などの観察者のいない方向には光を振り分けないようにする事が有効である。こうした指向性を得るために、光拡散性の基板を用いる事により縦方向に弱く光を拡散させ、また、基板の表面にレンチキュラーレンズを形成して横方向に強く光を拡散させる事が広く行われている。

【0004】外光によるコントラスト低下を少なくするためには、レンチキュラーレンズの観察側の一部に光線の透過しない部分を設定して、そこに外光吸収層を設ける事が行われている。この外光吸収層により外部からの有害な光線が除去され、コントラストの高い映像が観察できるようになる。外光吸収層がない場合、スクリーンの基板として光拡散性の白濁した材料が用いられているために、明るい部屋では画面が白っぽく見え、十分なコントラストが得られない。

【0005】多くの場合、レンチキュラーレンズより光源側にフレネルレンズを組み合わせる事が行われている。これは光源から広がる方向に進む光線を観察者側に向かうように絞り込ませるためである。フレネルレンズがない場合は中心部のみ明るく、周辺部が暗い映像となる。このような技術としては例えば特公昭61-28980号公報(図5)、特開昭58-134627号公報(図6)などが知られている。これらはそれぞれ図5又は図6のような形状のレンチキュラーレンズをスクリーンに形成し、このレンチキュラーレンズによって横方向に広い配光特性を得るものである。特公昭61-28980号公報の場合は図5において31の部分に全反射面であり、この部分は光線が透過しないので、ここに外光吸収層32を形成する。また、特開昭58-134627号公報の場合は、図6において33の入射側のレンズで光線が集光され、観察側の34の突起の部分は光線が透過しないので、ここに外光吸収層32を形成する。

【0006】上記の従来の技術は、光拡散性の樹脂材料にプレス成形、あるいは押出成形によりレンチキュラーレンズを形成し、このレンチキュラーレンズの観察側の光線の透過しない部分に外光吸収層を形成するというものである。現在主流となっているブラウン管を映像源に用いたプロジェクションテレビではレンチキュラーレンズのピッチが1mm程度であり、上記の従来の技術でも有効であった。

【0007】ところが近年高画質化の要求が高まり、透過型スクリーンに高い解像度が要求されるようになってきた。高解像度の実現のためにはスクリーンに形成されるレンチキュラーレンズのピッチを小さくする必要がある。特にハイビジョン等の高品位テレビにおいては、0.3mm程度までの低ピッチ化が強く要求されている。

【0008】また近年、新しい方式のテレビとして、液晶パネルを映像源としたプロジェクションテレビ、いわゆる液晶プロジェクションテレビが開発されつつある。特にハイビジョンの場合、地磁気の影響を受けない事や色再現性が高い事、また、装置が小型化しやすいことから、液晶プロジェクションテレビが有力視されている。しかしこの場合、液晶パネルの格子状のパターンがスクリーンに投影され、このパターンとレンチキュラーレンズのパターンが干渉して、モアレが発生し、映像の品質

を落としてしまうという問題が発生する。この問題を避けるためにもレンチキュラーレンズを低ピッチ化する必要がある。一般に二つのパターンとのピッチが近い値であるほど、よく目立つ交調度の高いモアレとなる。また、2つのパターンとのピッチ比が(2:奇数)の時に、発生するモアレの周期が最小となり目立ち難くなる。モアレの交調度を下げ、また、モアレの周期を小さくしてモアレを目立ち難くするには、理想的にはレンチキュラーレンズのピッチを投影された液晶パネルのパターンのピッチの7分の2以下に小さくしなければならない。40インチ程度の液晶プロジェクションテレビの場合、投影された画面上での液晶パネルのパターンは1mm程度のピッチであるので、スクリーンには0.3mm以下のピッチが要求される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の方法ではスクリーンに求められる全ての要求を満たしつつ低ピッチ化を行うことは非常に困難であった。たとえば特公昭61-28980号公報の場合、低ピッチ化すると外光吸収層を形成する全反射面31(図5)の溝状の部分非常に狭く細くなり、外光吸収層を形成することが困難になる。特開昭58-134627の場合は、成形時観察側と入射側の金型を全面に渡って一定の誤差範囲内で位置を合わせる必要がある。ピッチが小さくなると許容される誤差が小さくなり、低ピッチの成型品を得ることが困難になる。そのうえ、ピッチと成型品の厚みが比例関係にあるので、低ピッチ化するとともに板厚を薄くする必要があり、剛性が不足するようになる。例えばピッチが0.3mmの場合には厚みを0.4mm程度にする必要がある。同様に外光吸収層を形成する突起34(図6)も小さくなるため、外光吸収層を形成する事が困難になる。

【0010】上に挙げた2例以外にも多くのレンチキュラーレンズが提案されているが、これらは全て立体的にレンズの形状を形成するものである。低ピッチ化するとこれらのレンズの形状は相似形で縮小される必要があり、そのような製品を作るための金型の作製自体が困難となる。外光に対するコントラスト低下を避けるためには外光吸収層は必要であるが、立体的に凹凸のある形状の特定の位置に外光吸収層を形成する事は非常に困難である。ピッチが0.3mm程度になると、商業生産は実質的に不可能に近い。

【0011】また、従来の技術では材料として光拡散性の樹脂を用いる。これは縦方向にも若干の配光が必要なためであるが、光拡散性の樹脂を用いた場合には光利用効率が低下し、また、外光によるコントラストの低下、及び解像度の低下が避けられない。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明者は、透明な平板上に予めマスキングを兼ねた外

光吸収層を形成し、このマスクを用いて屈折率分布型レンズを形成することにより、広い配光特性を持ち、光利用効率高く、外光によるコントラストの低下が少なく、しかも低ピッチ化が容易であるスクリーンを得る方法を見出した。すなわち本発明は

1. 透明基板の一方の面に多数の穴のあいた外光吸収層が設けられており、上記外光吸収層の穴部の透明基板表面から内部に向かって放射状に屈折率が変化していることを特徴とする透過型スクリーン。

2. (1)第1のモノマーと重合開始剤との混合物を型に仕込み、この混合物を加熱するかまたは光照射を行い、(2)得られた透明基板上に穴あきの外光吸収層を形成し、ついで(3)該穴あきの外光吸収層に第2のモノマーを塗布するか浸漬させ、該第2のモノマーを除去した後、(4)上記透明基板を加熱するかまたは光照射することを特徴とする透明型スクリーンの製造方法である。

【0013】以下、本発明の透過型スクリーンについて図面を用いて説明する。図1に本発明の透過型スクリーンを観察側から見た図を示す。図1において1は透明基板を、2はマスキングを兼ねた外光吸収層を、3は外光吸収層に設けられた穴をそれぞれ示す。図2は本発明の透過型スクリーンによって光が拡散される状況を示したものである。透明基板1の外光吸収層の反対面から入射した光線は外光吸収層の穴部の透明基板面から内部に向かって放射状かつ連続的に屈折率が変化している4の屈折率分布型レンズによって外光吸収層2に設けられた穴3に集光し、そこから透過して観察される。光線は屈折率分布型レンズ4を透過する際に曲げられているので、広い指向性を持つ。

【0014】本発明の製造方法について以下説明する。上述の屈折率分布型レンズを形成する方法としては特公昭52-5857号公報に詳細に述べられているが、本発明はこの技術に外光吸収層を兼ねたマスキングを用いる事により、容易に外光吸収層のある透過型スクリーンを製造する事を可能としたものである。

【0015】図3に本発明の透過型スクリーンの製造工程を示す。先ず透明基板1を重合するための第1のモノマーと重合開始剤を混合したものを型に仕込み、加熱又は光照射することによって第1の重合を行う。得られた重合がまだ終わっていない溶剤可溶成分を含有する網状重合体の透明基板1(図3a)上に穴あき外光吸収層2を形成する(図3b)。次に外光吸収層上にモノマー5を塗布するか、あるいはモノマー5中に基板1を浸漬して外光吸収層の穴3から基板1中に第2のモノマーを拡散させる(図3c)。透明基板1中に所定の濃度までモノマーが拡散した後、表面に付着した第2のモノマーを揮発または洗浄によって除去する。その後透明基板1を紫外線照射または加熱して第2の重合を行い、重合を完了させて屈折率分布型レンズ4を形成する。(図3d)

透明基板1の形成に用いられる第1のモノマーを重合したホモポリマーの屈折率よりも、屈折率分布型レンズ4を形成するために透明基板1に拡散される第2のモノマーを重合したホモポリマーの屈折率が大きくなるように、第1のモノマーと第2のモノマーを選ぶと共に、かつ、これら2つのモノマーの相溶性が良好であるように選択される。このような基板1用の第1のモノマーとレンズ4用の第2のモノマーの組み合わせとしては、ジェチレングリコールビスアリルカーボネートとスチレン、またはジェチレングリコールビスアリルカーボネートとイソフタル酸ジアリルがある。

【0016】透明基板1は上述の第1のモノマーをセルキャスト方式で重合して製造する事が望ましい。基板1の厚さはこのときのセルの厚みで決定されるが、1~4mmの範囲が適当である。1mm以下の場合にはスクリーンの剛性が不足し、また、4mm以上の場合には重くなりすぎ、また、2重像の問題が発生する。ただし、一般に2重像はスクリーンが薄いほど発生し難いので、スクリーンの保持方法などの工夫で剛性が問題とならない場合には、穴のピッチの1.5倍程度の厚みにする方が画像の鮮明度の点で優れている。

【0017】本発明の屈折率分布型レンズは結像レンズとしての機能は持たないので、第2のモノマーの濃度分布を精密に制御する事は不要である。ただし、画面にムラがでないよう全面にわたって均一に形成されなければならない。本発明に用いられる屈折率分布型レンズ4は外光吸収層2の穴3からモノマーが拡散することに起因して形成される。そのため、穴3の形状をコントロールすることにより屈折率分布が球対称、回転楕円対称、あるいはその他の分布状態に形成できる。本発明の透過型スクリーンは、垂直方向には狭く水平方向には広い指向性をもつ事が好ましい。このためには穴3の形状を画面縦方向に長い矩形もしくは楕円形状とし、第2のモノマーの分布状態を垂直方向に長い回転楕円体状にする事が望ましい。穴3はスクリーンの観察側に多数配列されるが、その配列は格子状である事が望ましい。格子のピッチはプロジェクションテレビに用いられる液晶パネルのピッチがスクリーン上に投影されたときの大きさの(2/奇数)倍、すなわち2/3倍、2/5倍、2/7倍などの大きさから選ばれるが、出来るだけピッチが小さい方が望ましい。穴3の大きさは(穴の一辺の長さ)格子のピッチ(穴端から穴端までの長さ)の40%以下となるようにする。40%以上だと屈折率分布型レンズの形成が困難になる。穴3の縦/横比は1:1~7:1程度が適当である。縦より横の方が長くなると、スクリーンを透過して観察される光線の指向性が垂直方向に広く水平方向に狭くなり、視野角が狭くなる。また、7:1を越えると垂直方向に拡散される光の割合が小さくなり、画面上に輝線が見られるようになる。

【0018】外光吸収層3はマスキングを兼ねているの

で、屈折率分布型レンズ4を形成する際に拡散される第2のモノマーに対してバリア性を備えているもので形成されなければならない。例えばアルミニウムなどの金属薄膜を基板の上に蒸着又は融着し、この金属薄膜上に黒色の塗料で上述の矩形または楕円形状の穴が多数格子状に配列されたパターンを印刷した後、上記塗料をマスキングとして金属薄膜をエッチングすれば基板上にバリア性の高いマスキングが形成できる。金属薄膜はバリア性が確保できる限り出来るだけ薄い方がよい。また、基板上に直接バリア性の高い塗料を用いて外光吸収層を形成しても良い。このような塗料としては重合型の塗料を用いる事ができる。

【0019】本発明を用いれば、従来の形状のレンチキュラーレンズに比べて金型の製作が不要となるので非常に安価となる。また、平板への印刷という容易な方法でレンズのパターンを形成できるので低ピッチのスクリーンを作成することが可能である。さらに、パターンを工夫する事により縦方向へも配光されるので屈折率分布型レンズ一つ一つが拡散性の粒子の役割を果たすことになる。そのため、光利用効率を低下させる拡散板が不要となり、画像光の透過性能が良くなり、明るい映像が得られる。その上、外光吸収性能が大きくコントラストが高くなる。

【0020】

【実施例】次に実施例によって本発明をさらに詳細に説明する。

【0021】

【実施例1】

1. 透明基板の重合

第1のモノマーとしてジェチレングリコールビスアリルカーボネートに重合開始剤：過酸化ベンゾイルを3重量%加え、ガラス板を用いたセルに仕込み、80℃で1時間45分加熱して、厚さ2mmの透明基板を得た。この透明基板の溶剤可溶成分は48%であった。

2. 外光吸収層の作成

上記1で得た基板に厚さ0.01mmのアルミニウム箔を加熱圧着した。このアルミニウム箔の上に黒色インク〔東洋インキ製造(株)製二液反応型インク、SSCTCL-911S〕を用いてスクリーン印刷により縦×横は、0.8mm×0.03mmの長方形の穴が0.2mm間隔であいたパターンを印刷した。室温で2時間乾燥後、塩化第二鉄の18%溶液に2分間浸漬し、印刷の穴の部分のアルミニウム箔を溶解して水洗した。

3. モノマーの拡散と重合

2で作成した透明基板を印刷面を下にして金属製のバットに平置し、印刷面が浸りかつ裏面が浸らないように周囲から第2のモノマーとしての1重量%のアゾイソブチロニトリルを含むスチレンを流し込んで、90℃で5分加熱した後、取り出して表面のスチレンを除去し、更に90℃で1時間加熱した。

4. 評価

得られたピッチ0.23mmの透過型スクリーンの輝度分布及び光線透過率を測定したところ、半値角が 32° 、全光線透過率が64%であった。ここで半値角とはスクリーンを透過した光線の強さが正面方向で観察される強さの2分の1となる角度のことであり、スクリーンの拡散性の評価に用いられる値である。

【0022】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によって広い配光特性を持ち、光線透過率が高く、高い拡散性と低い外光反射率を持ち、なおかつ、低ピッチの透過型スクリーンが得られる。また、従来の技術では立体的にレンズの形状をスクリーンの表面に形成するので傷つき易いが、本発明では表面が平面であるため耐擦傷性が高い。そのうえスクリーンの厚みをピッチに比例して薄くする必要がないので、十分な厚みを持った剛性が高く取扱いの容易なスクリーンを作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の透過型スクリーンの模式図である。

【図2】本発明の透過型スクリーンに形成された屈折率分布型レンズによって光線が拡散される様子を示す模式図である。

【図3】本発明の第1の製造方法の行程を示す模式図で*

*ある。

【図4】一般的なプロジェクションテレビの構造を示す模式図である。

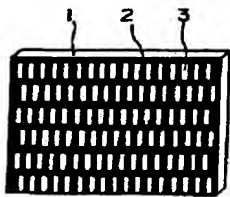
【図5】従来の透過型スクリーンの観察側に形成されるレンチキュラーレンズである。

【図6】従来の透過型スクリーンに形成されるレンチキュラーレンズである。

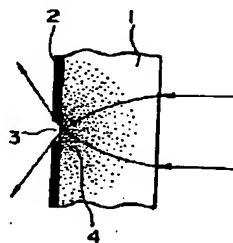
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------------------|
| 1 | 透明基板 |
| 2 | 外光吸収層 |
| 3 | 外光吸収層に設けられた穴 |
| 4 | 屈折率分布型レンズ |
| 20 | レンチキュラーレンズシート |
| 21 | フレネルレンズシート |
| 22 | 反射鏡 |
| 23 | フレーム |
| 24 | 投射レンズ |
| 25 | 映像源 |
| 31 | 従来の技術における全反射面 |
| 32 | 従来の技術における外光吸収層 |
| 33 | 従来の技術における入射側レンズ面 |
| 34 | 従来の技術において外光吸収層を形成するための突起 |

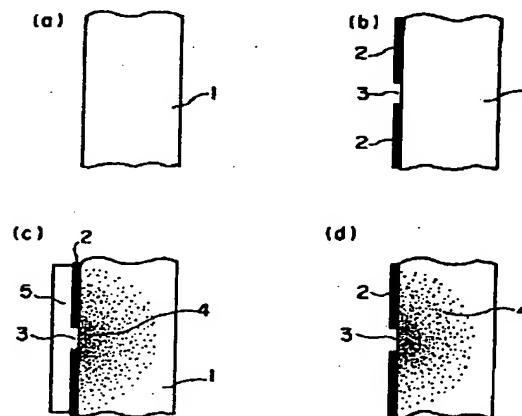
【図1】



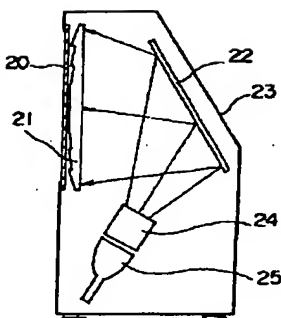
【図2】



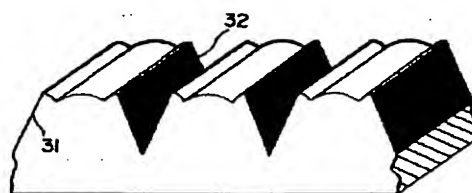
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

